



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen:
22 Anmeldetag:
43 Offenlegungstag:

P 32 01 710.3
21. 1. 82
26. 8. 82

30 Unionspriorität: 32 33 31
12.02.81 CA 370734

72 Erfinder:
gleich Anmelder

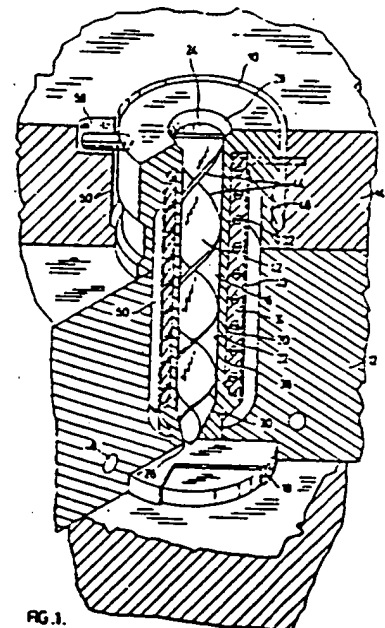
71 Anmelder:
Gellert, Jobst Ulrich, Glen Williams, Ontario, CA

74 Vertreter:
Weisse, J., Dipl.-Phys.; Wolgast, R., Dipl.-Chem. Dr.,
Pat.-Anw., 5620 Velbert

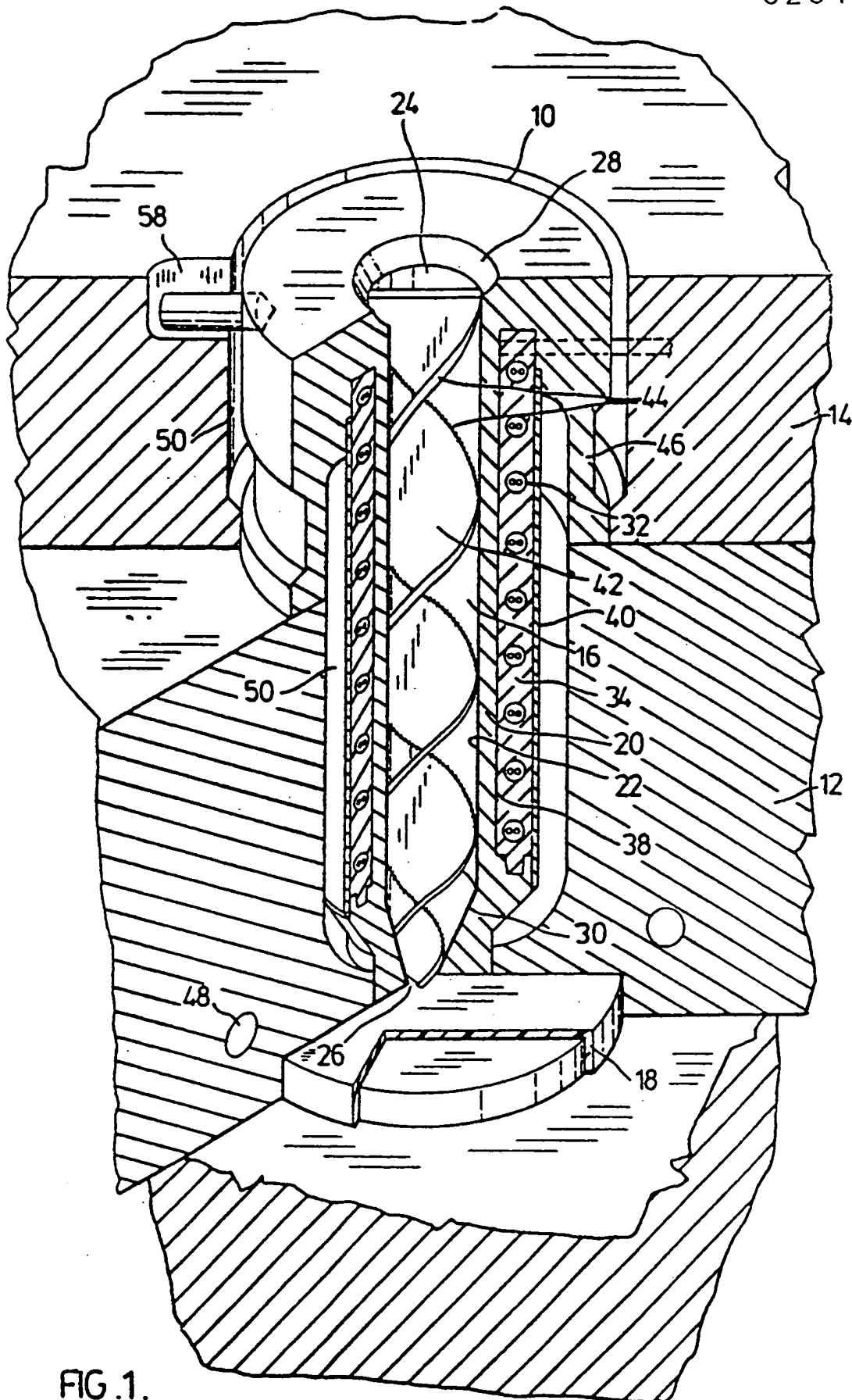
54 Angußbuchse für Spritzgießvorrichtung

Eine Angußbuchse (10) für eine Spritzgießvorrichtung enthält ein hohles, inneres Kernstück (20) aus rostfreiem Stahl, durch den sich ein Durchlaufkanal (16) von der Spritzgußmaschine bis zur Angußöffnung erstreckt und um den herum ein schraubenförmig gewundenes, elektrisches Heizelement (32) angeordnet ist. Das Heizelement (32) und das innere Kernstück (20) sind mit einem hochleitenden Gußteil (34) aus Kupfer vergossen und von einem Außenmantel (40) aus rostfreiem Stahl bedeckt. Im Durchlaufkanal (16) ist ein spiralförmiger Innenkörper (42) aus Stahl befestigt, durch den der Schmelze beim Durchfluß durch die Angußöffnung in den Formhohlraum (18) eine Dreh- oder Wirbelbewegung erteilt wird. Dies hat den Vorteil, daß durch eine Vermengung der molekularen Ausrichtung der Schmelze in eine Richtung die Festigkeit des Produkts erhöht und eine Fadenbildung der Schmelze beim Öffnen der Form zum Ausstoß des Produktes verringert wird.

(32 01 710)



3201710



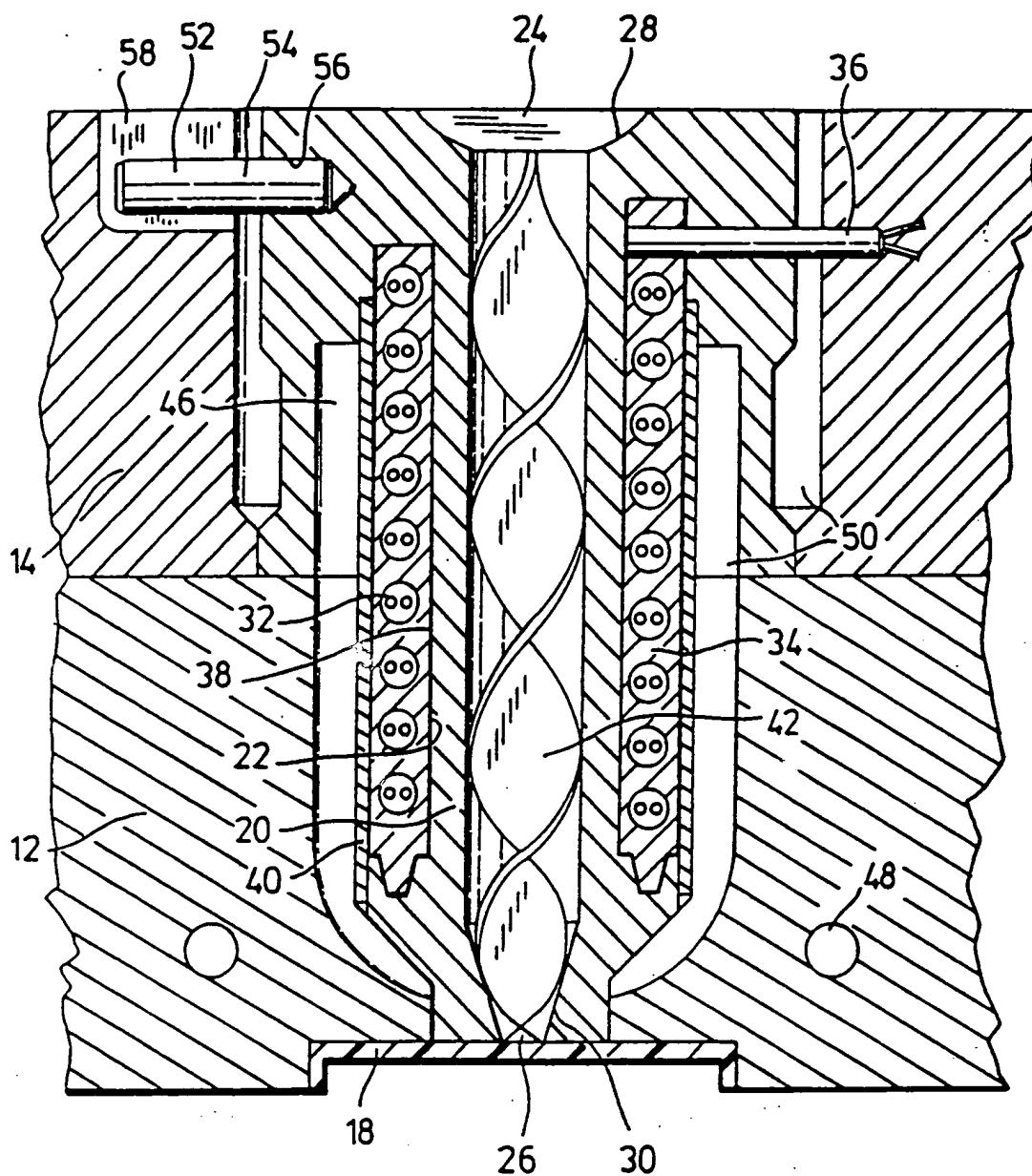


FIG. 2.

21.01.02

Patentansprüche

1.

Angußbuchse für eine Spritzgießvorrichtung, gekennzeichnet durch

- (a) einen länglichen Hohlkörper mit einem längs durch diesen hindurch von einem Einlaß (24) zu einem Auslaß (26) an dessen gegenüberliegenden Enden verlaufenden Durchlaufkanal (16),
- (b) eine längliche Beheizungseinrichtung zur Beheizung des länglichen Hohlkörpers und
- (c) einen spiralförmig gewundenen, lagefesten Innenkörper (42), der sich in dem Durchlaufkanal (16) bis zu dessen Auslaß (26) erstreckt.

2. Angußbuchse für eine Spritzgießvorrichtung, gekennzeichnet durch

- (a) ein längliches, hohles inneres Kernstück (20), dessen Innenwandung (22) einen längs durch dieses hindurch von einem Einlaß (24) zu einem Auslaß (26) an seinen gegenüberliegenden Enden verlaufenden, allgemein zylindrischen, zentralen Durchlaufkanal (16) bestimmt und das aus einem hochfesten, korrosionsbeständigen, wärmeleitenden Material gebildet ist,
- (b) ein längliches elektrisches Heizelement (32), das um das innere Kernstück (20) herum verläuft,
- (c) ein längliches, leitfähiges Gußteil (34), mit dem das innere Kernstück (20) und das Heizelement (32) wenigstens über einen Teil ihrer Länge vergossen und verbunden sind, und

- (d) einen spiralförmig gewundenen, lagefesten Innenkörper (42), der sich in dem zentralen Durchlaufkanal (16) bis zu dessen Auslaß (26) erstreckt.
3. Angußbuchse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der spiralförmig gewundene Innenkörper (42) an der Innenwandung (22) des inneren Kernstücks (20) befestigt ist und sich vom Einlaß (24) bis zum Auslaß (26) erstreckt.
4. Angußbuchse nach Anspruch 2 oder 3, gekennzeichnet durch
- (e) einen länglichen Außenmantel (40) aus korrosionsfestem Material, der das Gußteil (34) umgibt.
5. Angußbuchse nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Aufnahme (56) für ein Halteglied (54) zur verdrehungssicheren Halterung der Angußbuchse (10) vorgesehen ist.
6. Angußbuchse nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement (32) schraubenförmig gewunden ist, eine Mehrzahl von im Abstand voneinander das innere Kernstück (20) umgebenden Windungen bildet und Anschlüsse zur Verbindung mit einer Stromquelle aufweist.
7. Angußbuchse nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der zentrale Durchlaufkanal (16) eine Verjüngung (30) mit zum Auslaß (26) allmählich abnehmendem Durchmesser aufweist.

8. Angußbuchse nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der spiralförmig gewundene Innenkörper (42) am Auslaß (26) des zentralen Durchlaufkanals (16) mit allmählich abnehmender Ganghöhe versehen ist.
9. Angußbuchse nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der spiralförmig gewundene Innenkörper (42) am Auslaß (26) des zentralen Durchlaufkanals (16) mit allmählich abnehmender Stärke ausgebildet ist.
10. Angußbuchse für eine Spritzgießvorrichtung, gekennzeichnet durch
 - (a) ein längliches, hohles, inneres Kernstück (20), dessen Innenwandung (22) einen längs durch dieses hindurch von einem Einlaß (24) zu einem Auslaß (26) an dessen gegenüberliegenden Enden verlaufenden, zentralen Durchlaufkanal (16) bestimmt, der allgemein zylindrisch ist und eine Verjüngung (30) mit zum Auslaß (26) hin allmählich abnehmendem Durchmesser aufweist, und das aus hochfestem, korrosionsbeständigem, wärmeleitenden Material gebildet ist,
 - (b) ein elektrisch isoliertes, schraubenförmig gewundenes Heizelement (32) mit einer Mehrzahl von im Abstand voneinander das innere Kernstück (20) umgebenden Windungen und mit Anschlüssen zur Verbindung mit einer äußeren elektrischen Stromquelle,
 - (c) ein längliches, leitfähiges Gußteil (34), mit dem das innere Kernstück (20) und das Heizelement (32) über deren Länge vergossen und verbunden sind und das aus einem Metall hoher Wärmeleitfähigkeit gebildet ist,

- (d) einen vom Einlaß (24) bis zum Auslaß (26) durch den zentralen Durchlaufkanal (16) verlaufenden, spiralförmig gewundenen Innenkörper (42), der entlang seiner Kanten an der Innenwandung (22) des inneren Kernstücks (20) angebracht und aus einem korrosionsfesten Material gebildet ist und dessen Ganghöhe und Stärke am Ausgang (26) allmählich abnehmen,
- (e) einen länglichen Außenmantel (40) aus einem korrosionsfestem Metall, der das Gußteil (34) umgibt, und
- (f) eine verdrehungssichere Halterung für die Angußbuchse (10).

Dipl.-Phys. JÜRGEN WEISSE · Dipl.-Chem. Dr. RUDOLF WOLGAST

BOKENBUSCH 41 · D 5620 VELBERT 11 · LANGENBERG

Postfach 110386 · Telefon: (02127) 4019 · Telex: 8516895

Patentanmeldung

Jobst U. Gellert, 7A Prince Street, Glen Williams,

Ontario, Kanada

Angußbuchse für Spritzgießvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Angußbuchse für eine Spritzgießvorrichtung.

Es ist bekannt, daß die molekulare Ausrichtung die Festigkeit der im Spritzgußverfahren hergestellten Kunststoffprodukte beeinflußt. Im allgemeinen wird angenommen, daß die Ausrichtung dadurch verursacht wird, daß das Polymer in die Richtung des geringsten Widerstandes strömt, wobei die hervorgerufenen Spannungen allgemein parallel zur Fließrichtung verlaufen. Die hieraus resultierende Ausrichtung in einer Richtung bewirkt, daß das fertige Produkt in Richtung der Ausrichtung stärker und quer dazu weniger biegefest ist. Ein von der Mitte her gespritzter Kaffeebecher hätte in vertikaler Richtung größere, in Umfangsrichtung aber nur sehr geringe Festigkeit. Auf der anderen Seite ist es bekannt, Kunststoffilm mit zweiachsiger Molekularausrichtung zu formen, um seine Festigkeitseigenschaften zu verbessern.

Vor kurzem hat man beim Spritzguß eine Drehbewegung der Spritzform verwendet, um das Produkt mit einer biaxialen oder multiaxialen Molekularausrichtung zu formen. Während die Produktfestigkeit dadurch verbessert worden ist, handelt es sich doch nicht um eine praktische Lösung des Problems, da sich Schwierigkeiten beim Aufbau und Betrieb der rotierenden Spritzformen ergeben. Das Verfahren ist nicht für die Anwendung bei mehreren Formhohlräumen geeignet und sehr schwierig bei unregelmäßig geformten Produkten durchzuführen.

Vor kurzem sind Versuche gemacht worden, biaxiale oder multiaxiale Molekularausrichtung durch eine Ausbildung des Formhohlraumes zu erreichen, durch die der eintretenden Schmelze eine unregelmäßige Strömung erteilt wird. Das geschieht gewöhnlich durch Rippen oder anderen Formen, auf die die einfließende Schmelze auftrifft und die sie in verschiedene Richtungen verteilen. Wenn auch hinsichtlich einer erhöhten Produktfestigkeit bessere Resultate erzielt werden, hat dieses Verfahren natürlich den Nachteil, daß das Produkt diese in den Aufbau eingebrachten Rippen oder anderen Formen für diese Art der Einfüllung enthalten muß. Unnötig zu sagen, daß dies für einen großen Produktbereich nicht zufriedenstellend ist.

Bei einer ventilgesteuerten Spritzgießvorrichtung sind diese Probleme durch eine Angußdüse mit verbesserter Spitze gelöst worden. Bei solchen Spritzgießvorrichtungen besteht seit jeher das Problem, die Fadenbildung aus der Schmelze an der Angußöffnung zu verringern oder zu verhindern, wenn sich die Form öffnet, um die Produkte aus dem Formhohlraum auszustoßen.

Dementsprechend besteht die Aufgabe der Erfindung darin, eine Angußdüse der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der der Schmelze eine Wirbelbewegung erteilt wird, um die molekulare Ausrichtung in nur einer Richtung zu verringern.

Erfindungsgemäß ist eine solche Angußbuchse gekennzeichnet durch

- (a) einen länglichen Hohlkörper mit einem längs durch diesen hindurch von einem Einlaß zu einem Auslaß an dessen gegenüberliegenden Enden verlaufenden Durchlaufkanal,
- (b) eine längliche Beheizungseinrichtung zur Beheizung des länglichen Hohlkörpers und
- (c) einen spiralförmig gewundenen, lagefesten Innenkörper, der sich in dem Durchlaufkanal bis zu dessen Auslaß erstreckt.

Weiterhin ist eine Angußbuchse nach der Erfindung gekennzeichnet durch

- (a) ein längliches, hohles inneres Kernstück, dessen Innenwandung einen längs durch dieses hindurch von einem Einlaß zu einem Auslaß an seinen gegenüberliegenden Enden verlaufenden, allgemein zylindrischen, zentralen Durchlaufkanal bestimmt und das aus einem hochfesten, korrosionsbeständigen, wärmeleitenden Material gebildet ist,
- (b) ein längliches elektrisches Heizelement, das um das innere Kernstück herum verläuft,
- (c) ein längliches, leitfähiges Gußteil, mit dem das innere Kernstück und das Heizelement wenigstens über einen Teil ihrer Länge vergossen und verbunden sind, und

- (d) einen spiralförmig gewundenen, lagefesten Innenkörper, der sich in dem zentralen Durchlaufkanal bis zu dessen Auslaß erstreckt.

Eine erfindungsgemäße Angußbuchse ist gekennzeichnet durch

- (a) ein längliches, hohles, inneres Kernstück, dessen Innenwandung einen längs durch dieses hindurch von einem Einlaß zu einem Auslaß an dessen gegenüberliegenden Enden verlaufenden, zentralen Durchlaufkanal bestimmt, der allgemein zylindrisch ist und eine Verjüngung mit zum Auslaß hin allmählich abnehmendem Durchmesser aufweist, und das aus hochfestem, korrosionsbeständigem, wärmeleitenden Material gebildet ist,
- (b) ein elektrisch isoliertes, schraubenförmig gewundenes Heizelement mit einer Mehrzahl von im Abstand voneinander das innere Kernstück umgebenden Windungen und mit Anschlüssen zur Verbindung mit einer äußeren elektrischen Stromquelle,
- (c) ein längliches, leitfähiges Gußteil, mit dem das innere Kernstück und das Heizelement über deren Länge vergossen und verbunden sind und das aus einem Metall hoher Wärmeleitfähigkeit gebildet ist,
- (d) einen vom Einlaß bis zum Auslaß durch den zentralen Durchlaufkanal verlaufenden, spiralförmig gewundenen Innenkörper, der entlang seiner Kanten an der Innenwandung des inneren Kernstücks angebracht und aus einem korrosionsfesten Material gebildet ist und dessen Ganghöhe und Stärke am Ausgang allmählich abnehmen,

- (e) einen länglichen Außenmantel aus einem korrosionsfestem Metall, der das Gußteil umgibt, und
- (f) eine verdrehungssichere Halterung für die Angußbuchse.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Abbildungen dargestellt und wird nachfolgend an Hand der Bezugszeichen im einzelnen erläutert und beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine teilweise geschnittene perspektivische Ansicht einer Angußbuchse nach der Erfindung in einer Spritzgießvorrichtung und

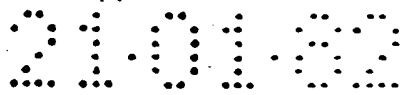
Fig. 2 einen Schnitt durch die Angußbuchse und die Spritzgießvorrichtung nach Fig. 1.

Die Spritzgußmaschine hat eine Angußbuchse 10 in einer Formplatte 12 und einer Stützplatte 14. Die Angußbuchse 10 hat einen Durchlaufkanal 16, durch den heiße, unter Druck gesetzte Schmelze von einer (nicht gezeigten) Spritzgußmaschine in einen Formhohlraum 18 fließt.

Die Angußbuchse 10 weist ein inneres Kernstück 20 mit einer Innenwandung 22 auf, die den Durchlaufkanal 16 bestimmt, der sich von einem Einlaß 24 zu einem Auslaß 26 erstreckt, der die Angußöffnung zu dem Formhohlraum 18 darstellt. Wie zu sehen, ist der Durchlaufkanal 16 allgemein zylindrisch mit Ausnahme eines abgeschrägten Abschnitts 28 am Einlaß 24, der die Spritzgußmaschine aufnimmt, und einer Verjüngung 30 am Auslaß 26. Das innere

Kernstück 20 umgibt ein schraubenförmig gewundenes elektrisches Heizelement 32, das mit einem leitfähigen Gußteil 34 vergossen ist. Das Heizelement 32 ist gegen das umgebende Material isoliert und in dem Ausführungsbeispiel zweiadrig dargestellt; es erstreckt sich zum Anschluß an eine (nicht gezeigte) elektrische Energiequelle bis zu einer Ausgangsleitung 36 . Die Windungen des Heizelements 32 sind voneinander getrennt, um eine bestmögliche Bindung des das Gußteil 34 bildenden leitfähigen Materials sowohl an die Oberfläche der Windungen als auch an die Außenfläche 38 des inneren Kernstücks 20 zu erreichen. Ein Außenmantel 40 um den leitfähigen Gußteil 34 bildet eine korrosionsbeständige Ausrüstung. Die Angußbuchse 10 enthält auch einen spiralförmig gewundenen Innenkörper 42, der sich vom Einlaß 24 zum Auslaß 26 oder zur Angußöffnung durch den Durchlaufkanal 16 erstreckt. Der spiralförmige Innenkörper 42 ist mit seiner Außenkante 44 an die Innenwandung 22 des inneren Kernstücks 20 hartgelötet und ist so in seiner Stellung sicher festgehalten. Der Innenkörper 42 ist von genügender Stärke, um einen Bruch während des Betriebs zu vermeiden, jedoch vermindert sich die Stärke allmählich am Auslaß 26, um die Drosselung beim Durchfluß der Schmelze durch die Verjüngung 30 und die Angußöffnung möglichst gering zu halten. Darüberhinaus nimmt im gleichen Bereich die Ganghöhe der Spirale allmählich ab, um die der Schmelze beim Eintritt in den Formhohlraum 18 erteilte Wirbelbewegung zu vergrößern.

Durch eine Isolierbuchse 46 ist die Angußbuchse 10 in der Formplatte 12 und in der Stützplatte 14 sicher gehalten. Zur Verringerung von Wärmeverlusten ist die von einem Kühlelement 48 gekühlte Formplatte 12 durch Luftspalte 50 von der beheizten Angußbuchse 10 getrennt. Um eine Verdrehung der Angußbuchse 10 durch die von der



Schmelze auf den spiralförmigen Innenkörper 42 ausgeübten Kräfte zu verhindern, ist das äußere Ende 52 eines in ein Loch 56 in der Angußbuchse 10 befindlichen Stiftes 54 in einen Schlitz 58 in der Stützplatte 14 aufgenommen.

Im Betrieb befindet sich die Angußbuchse 10 in der Spritzgießvorrichtung zwischen der Spritzgußmaschine und dem Formhohlraum 18. Durch die Ausgangsleitung 36 wird das Heizelement 32 mit Energie versorgt, und der Betrieb beginnt, nachdem die Angußbuchse 10 aufgeheizt ist. Von der Spritzgußmaschine wird unter Druck gesetzte Schmelze durch den Durchlaufkanal 16 eingespritzt. Die Spritzgußmaschine gibt dabei Druckstöße auf die Schmelze. Nach jedem Druckstoß zum Füllen des Formhohlraums 18 erstarrt die Schmelze im Bereich der Angußöffnung, und die Form wird zum Ausstoß der Spritzgußprodukte geöffnet und vor dem nächsten Druckstoß wieder geschlossen. Für einen verläßlichen Betrieb ist besonders im Bereich der Angußöffnung eine Temperatursteuerung sehr kritisch. Für einen glatten, gleichförmigen Fluß der Schmelze muß das Heizelement 32 genügend Wärme zur Verfügung stellen, ohne daß die für eine schnelle Erstarrung und den Ausstoß erforderliche ausreichende Kühlung des Formhohlraums 18 und der Angußöffnung durch das Kühlelement 48 beeinträchtigt wird. Bei der Aufgabe eines Druckstoßes fließt die Schmelze schnell durch den Durchlaufkanal 16, und die Spiralform des Innenkörpers 42 erteilt der Schmelze beim Durchtritt durch die Angußöffnung in den Formhohlraum 18 eine Wirbelbewegung. Diese Wirbelbewegung der Schmelze beim Durchtritt durch die Angußöffnung wird durch die allmählich abnehmende Ganghöhe des spiralförmigen Innenkörpers 42 so beschleunigt, daß sie so weit als möglich in den Formhohlraum 18 hineingetragen wird und dem ganzen Produkt durch die Vermeidung einer molekularen Ausrichtung der Schmelze in einer Richtung eine

erhöhte Festigkeit verleiht. Diese Drehbewegung der Schmelze beim Verlassen der Angußöffnung hat die zusätzliche Wirkung, daß die Fädenbildung der Schmelze beim Öffnen der Form zum Ausstoßen des Produktes verringert wird, vermutlich deshalb, weil die molekulare Ausrichtung der Schmelze nicht mehr allgemein senkrecht zur Trennlinie verläuft.

Bei einer bevorzugten Ausführung besteht das innere Kernstück 20 aus einem korrosionsbeständigen Material wie rostfreiem Stahl, um korrodierenden Wirkungen mancher Schmelzen zu widerstehen und um die notwendige Festigkeit zu besitzen. Der Außenmantel 40 ist ebenfalls aus rostfreiem Stahl, damit Dauerhaftigkeit und Widerstand gegen aus dem Bereich der Angußöffnung entweichende, korrodierende Gase gewährleistet sind. Der spiralförmige Innenkörper 42 ist aus hochfestem Stahl und der leitfähige Gußteil 34 aus Kupfer, das mit dem Heizelement 32 vergossen ist und dadurch an die Oberfläche der Windungen und an die Außenfläche 38 des inneren Kernstücks 20 gebunden wird. Das Kupfer ist hochleitend, und dieser integrierte Aufbau bewirkt eine hohe Wärmeleitung von den Windungen des Heizelements 32 und eine allgemein gleichförmige Wärmeübertragung auf die Außenfläche 38 des inneren Kernstücks 20. Dieser Aufbau hat die nötige Festigkeit gegen die wiederholte Hochdruckbelastung, während die Stärke des weniger gut leitenden Kernstücks 20 so gering als möglich gehalten werden kann. Auf diese Weise wird über die ganze Länge der Angußbuchse 10 gleichförmig Wärme auf die Schmelze übertragen, und örtliche Temperatursteigerungen, die zum Durchbrennen des Heizelements 32 oder zu einer Zersetzung der Schmelze führen könnten, werden vermieden. Zur Verringerung von Reibungsverlusten in der Schmelze und zur Vermeidung "toter Stellen" sind die Oberflächen des Innenkörpers 42 aus rostfreiem Stahl geglättet.

210100

3201710

Es können auch andere Ausbildungen des Innenkörpers 42 verwendet werden, z.B. könnte sich dieser nur über einen Teil des Durchlaufkanals 16 bis zur Angußöffnung erstrecken. Zur Verhinderung einer Verdrehung der Angußbuchse 10 können zusätzliche Stifte 54 oder andere Mittel und für unterschiedliche Gießvorgänge können auch andere Materialien für die Angußbuchse 10 eingesetzt werden.